

T §2/5/1

2/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008915959 **Image available**

WPI Acc No: 1992-043228/199206

XRPX Acc No: N92-033258

Vibration driven ultrasonic motor - has support member extending along axial centre follow vibration displacement of vibrator

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: MAENO T; TSUKIMOTO T

Number of Countries: 008 Number of Patents: 007

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 469881	A	19920205	EP 91307009	A	19910731	199206 B
CA 2048399	A	19920204				199217
JP 4091671	A	19920325	JP 90206236	A	19900803	199219
US 5436522	A	19950725	US 91736579	A	19910726	199535
			US 9386369	A	19930706	
CA 2048399	C	19970916	CA 2048399	A	19910802	199750
EP 469881	B1	19980708	EP 91307009	A	19910731	199831
DE 69129718	E	19980813	DE 629718	A	19910731	199838
			EP 91307009	A	19910731	

Priority Applications (No Type Date): JP 90206236 A 19900803

Cited Patents: EP 289734; EP 406843

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 469881	A		9		
					Designated States (Regional): DE FR GB IT NL
JP 4091671	A		6		
US 5436522	A	10		H01L-041/08	Cont of application US 91736579
EP 469881	B1 E			H01L-041/09	
					Designated States (Regional): DE FR GB IT NL
DE 69129718	E			H01L-041/09	Based on patent EP 469881
CA 2048399	C			H02K-033/00	

Abstract (Basic): EP 469881 A

Vibration driver actuator includes a vibration member extending along a predetermined direction. An electro-mechanical conversion element causes vibrations having a predetermined phase difference in time between vibrations in a number of different phases in response to an applied electrical signal.

A combined vibration is thus generated in the vibration member. A supporting bar (20) extends along an axial centre of the vibrator (A) and is secured to the vibration member for supporting the vibration member.

USE/ADVANTAGE - Improved efficiency ultrasonic motor in which no friction loss is created. When the additional mass is provided in the support member, the propagation of vibration to the exterior is minimised. (9pp Dwg.No.1/12)

Title Terms: VIBRATION; DRIVE; ULTRASONIC; MOTOR; SUPPORT; MEMBER; EXTEND; AXIS; CENTRE; FOLLOW; VIBRATION; DISPLACEMENT; VIBRATION

Derwent Class: P82; S06; V06

International Patent Class (Main): H01L-041/08; H01L-041/09; H02K-033/00

International Patent Class (Additional): G03B-013/36; H02N-002/00

File Segment: EPI; EngPI

?

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-91671

⑤ Int. Cl.⁵

H 02 N 2/00
H 01 L 41/09

識別記号

C

庁内整理番号

6821-5H

⑬ 公開 平成4年(1992)3月25日

7376-4M H 01 L 41/08

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全6頁)

⑭ 発明の名称 超音波モータ

⑮ 特 願 平2-206236

⑯ 出 願 平2(1990)8月3日

⑰ 発 明 者 月 本 貴 之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者 前 野 隆 司 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑳ 代 理 人 弁理士 本多 小平 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

超音波モータ

2. 特許請求の範囲

1 棒状弾性体に電気-機械エネルギー変換素子を挟持固定し、該電気-機械エネルギー変換素子に交流電界を印加することによって棒状弾性体に同形の屈曲モードの振動を異なる複数の平面内に時間的に適当な位相差を有して励起させ、該弾性体の表面粒子に円又は楕円運動を行なわしめる振動子と、該弾性体に押圧されて摩擦駆動される移動体とからなる超音波モータにおいて、

該振動子の軸心方向に沿って延びる弾性を有する支持部材を、その一端側又は両端側に設けたことを特徴とする超音波モータ。

2 請求項1において、支持部材の断面を円又は正4n(nは整数)角形としたことを特徴とする超音波モータ。

3 請求項1において、支持部材の所定の境界条件下における固有モードの振動数を振動子の駆動振動数と違えたことを特徴とする超音波モータ。

4 請求項1、2又は3において、支持部材の端面に付加質量を設けたことを特徴とする超音波モータ。

5 請求項1、2、3又は4に記載の超音波モータを含む装置において、振動子に押圧されて摩擦駆動される部材から振動力を得る出力部材を有することを特徴とする装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、圧電素子等の電気-機械エネルギー変換素子に電気エネルギーを供給することにより、電気-機械エネルギー変換素子をその厚み方向両側から挟持固定する、例えばペンシル型の振動体を屈曲振動させ、その質点に円又は楕円運動させることで、振動体に押圧した移動体を摩擦駆動する超音波モータに関するもの

である。

[従来の技術]

従来の超音波モータとしては、円環形状の金属性振動弾性体に進行性の曲げ振動を起こし、摩擦力により移動体を駆動させるタイプの物がカメラのオートフォーカス(AF)機構等に採用されている。

しかし、このタイプの超音波モータは、振動弾性体をリング形状としているため、摩擦力を得るための加圧機構を含めたユニットとしてはコスト高の傾向にあり、中空性(リング状)を要求されることのない用途としてはコスト上不利な点があった。

そこで、ペンシル型等の棒状で、加圧系の構成が簡単なタイプの超音波モータとして、第9図及び第10図に示すようなモータが提案されている。

Aはペンシル型の振動子で、ペンシル形状の前振動弾性体1と、円柱状の後振動弾性体2との間にドーナツ状の圧電素子板3、4を設ける

るロータで、その嵌合一端部が振動子の摺動部Bにバネ5のバネ力により押圧され、振動子Aに励起される振動により摩擦駆動されて回転する。バネ5はボルト6の先端部と、フランジ付きのスラストベアリング7に嵌合するバネポスト8との間に弾装されている。

[発明が解決しようとしている課題]

ところで、振動子を支持する方法として、従来は振動子側面にフランジを出し、そのフランジを低摩擦材料で支持する方法が提案されているが、この方法によれば、振動子の振動を拘束せぬように支持するためには、固定部が滑らざるおえず、ここで摩擦によるエネルギー損失が発生する、という欠点があった。

本発明の目的は、このような従来の欠点を解決し、振動子に対して摩擦エネルギーの損失を生じさせることなく振動子の支持ができ、モータ効率の向上を図ることができる超音波モータを提供することにある。

と共に、これらの圧電素子板3、4に交流電圧を印加するための電極板(不図示)を例えば圧電素子板3、4の間に介挿し、ボルト6により前振動弾性体1と後振動弾性体2との間に圧電素子板3、4及び電極板を挟持固定する。

圧電素子板3、4は、軸を通る断面に対称に極性を違えて分極処理されており、3と4はθ方向に角度を90°づらして配置してある。

そして、各々に振動子の曲げの固有振動数に近い周波数の交流電圧 V_1 、 V_2 を印加すると、圧電素子は厚み方向に伸縮し、振動子は曲げ振動を行う。このとき交流電圧 V_1 と交流電圧 V_2 は、例えば振幅及び周波数が共に同じで、時間的位相が90度のずれを有していると、振動子Aはその軸心を中心として縄飛びの縄のような円運動(以下縄跳び振動と称す)を行なうことになる。また、交流電圧 V_1 、 V_2 の位相を逆転することにより円運動の正逆回転が可能となる。

一方、Rは振動子Aの軸心と同軸に嵌合す

[課題を解決するための手段]

本発明の目的を実現するための構成は、棒状弾性体に電気-機械エネルギー変換素子を挟持固定し、該電気-機械エネルギー変換素子に交流電界を印加することによって棒状弾性体に同形の屈曲モードの振動を異なる複数の平面内に時間的に適当な位相差を有して励起させ、該弾性体の表面粒子に円又は橢円運動を行なわしめる振動子と、該弾性体に押圧されて摩擦駆動される移動体とからなる超音波モータにおいて、該振動子の軸心方向に沿って延びる支持部材を、その一端側又は両端側に設けたことを特徴とする。

[作用]

上記した構成の超音波モータは、振動子の軸心方向において、振動子を弾性的に支持する支持部材がその弾性変形により振動子の振動変位に追従し、摩擦損失が起きずその分モータ効率は向上する。

【実施例】

第1図は本発明による超音波モータの一実施例を示す縦断面図である。

本実施例は、振動子Aの軸心に沿って延びる支持棒20の一端をボルト6の下部に、また他端を固定部材21に固定している。

支持棒20は、その一端がボルト6の下部に凹設された軸穴6aの底部に固定されており、支持棒20の外径は軸穴6aの内径よりも小径に形成し、支持棒20と軸穴6aとの間に隙間を設けている。

そしてボルト6の下部に設けられた軸穴6aは、振動子Aの振動節位置まであけられており、ここに支持棒20が固定されている。また隙間をもたせてあるため振動子Aと支持棒20との間で振動変位が異っていても接触することがない。

このような構成にすることで、振動子Aをエネルギー損失の少ない状態で固定することができる。

定在波を2つ利用しているため、支持棒20を含めた振動系の軸対称性がくづれることにより、両定在波の固有振動数がずれることを防止するためである。

両固有振動数が異なった場合、同一入力電圧を入れたときに発生する振幅が両定在波間で異なることになり、振動子の表面の点は、真円の軌道にならず、移動体との接触が時間経過とともに不均一となるため、不要な滑り損失をおこしたりする。

そこで、支持棒20を振動子Aと同軸上に配置し、かつ円又は正4n角(nは整数)形断面の支持棒としたことで、周方向に90°ずれた同形の屈曲モードの固有振動数は一致する。

また本発明を実施する上で、支持棒の固定方法が問題となるが、その解決方法の一実施例を第4図に示す。

これは第4図(a)に示すように、支持棒20の先に付加質量22をつけたものである。第4図(b)に駆動時における支持棒20および付加

これは、支持棒20が振動の節位置、つまりγ方向変位が、零の位置にとりつけられているため、支持棒上に生じる変位は小さくてすむため、支持棒の内部での損失が小さくてすむためである。

また支持棒が振動子の内部に挿入されていることでモータ全長と短かくするうえでも有効である。

なお、支持棒20は振動子Aの一方のみならず、第2図に示すように両側に設けるようにしてもよく、この場合、モータ全体が固定されるため移動体(ロータ)からモータ出力を取り出し易くなる効果がある。また、支持棒20による片側支持方式ではモータ全体をコンパクト化することができる。

また、支持棒20は、第2図(b)、第3図(b)に示す丸断面、正方形断面に形成されている。

これは、本実施例において、駆動用振動として周方向に90°のずれた同形の屈曲モードの

質量22を含めた振動モードを示す。尚付加質量22は全く固定していない。

これよりわかるように、小さな付加質量22をつけることで、支持部先端および付加質量22をほぼ静止させることができる。

したがって、この付加質量22をどこかへ固定すれば外部へもれる振動はきわめて微小であり、振動をきらう製品への搭載に有効である。

つぎに付加質量22をつけずに支持棒端部を固定したときの支持棒20を含めた振動系の振動モード図を第5図、第6図に示す。第5図と第6図の違いは、支持棒20の長さであり、第5図の支持棒は第6図のものより長い。

そして、第5図では支持棒が大きく振動してしまっており、支持棒内部での損失が増加してしまう。また固定部にも歪が大きいかかっており、固定部21から、モータ外部へもれる振動も大きい。

そこで第6図のような支持棒の動きとするこ

とが望ましい。

これは支持棒21の固有振動数と、振動子Aの駆動振動数の関係できまり、支持棒21の所定の境界条件(第5図、第6図では概ね片端支持、片端固定)の下での固有振動数を振動子Aの固有振動数と違えばよい。

また支持棒20を振動子Aと同軸に配置したときの加圧機構を第7図、第8図に示す。

第7図に示す実施例は、支持棒20の回りに軸受部材71を介してロータRと加圧体72を設けると共に、ローラRと加圧体72との間に皿バネ73を弾装している。

また、第8図に示す実施例は、振動子Aと一体に支持棒20を形成していて、支持棒20と加圧体72とはベアリング7を介して接続され、加圧体72とロータRとを板バネ74を介して接続している。

また第11図に示す実施例は、加圧体72とロータRはベアリングを介して接続され、圧縮コイルバネ75によって振動子Aに加圧されて

いる。

また加圧体72の下部は γ 方向位置決めのため支持棒20と摺動する構造となっているが、支持棒20の振動子Aとの結合箇所付近は前述のごとく振動の節位置近傍としているため、 γ 方向変位が小さくここでの摺動損失は小さい。

尚、第8図、第11図では圧電素子3、4は省略している。

第12図は本発明によるモータを使用して光学レンズの鏡筒を駆動する場合の構成例である。

12は移動体8と同軸的に接合された歯車で回転出力を歯車13に伝達し、歯車13と噛み合う歯車をもった鏡筒14を回転させる。

移動体8および鏡筒14の回転位置、回転速度を検出するために、光学式エンコーダスリット板15が歯車13と同軸に配置され、フォトカブラ16で位置速度を検出する。

[発明の効果]

以上説明してきたように、本発明によれば、振動子の振動変位に支持部材は追従するので、摩擦損失は起きず、その分モータ効率の向上を図ることができる。

また、支持部材に付加質量を設けることにより、外部へ伝わる振動が微少となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による超音波モータの一実施例を示す縦断面図、第2図(a)、(b)は両端支持の実施例を示す概略側面図及び平面図、第3図(a)、(b)は正方形軸の支持棒を用いた概略側面図及び平面図、第4図(a)、(b)は付加質量を設けた実施例の概略図及び振動モードを示す図、第5図、第6図は付加質量を設けていない実施例の振動モードを示す図、第7図、第8図、第11図はロータ側に支持棒を設けた実施例の加圧機構を示す図、第9図及び第10図は従来の超音波モータを示す斜視図及び縦断面図である。第12図は超音波モータを用いた装置の断

面図を示している。

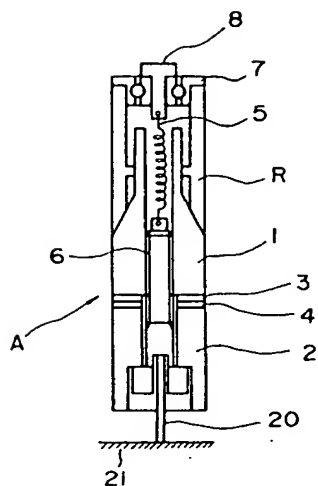
1…前振動弾性体	2…後振動弾性体
3、4…圧電素子板	5…バネ
6…ボルト	7…ベアリング
8…バネポスト	20…支持棒
21…固定部材	22…付加質量
A…振動子	R…ロータ

代理人 本 多 小 平



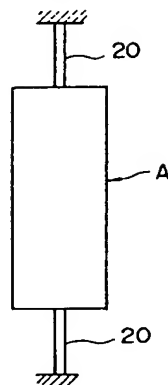
他4名

第 1 図

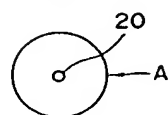


第 2 図

(a)

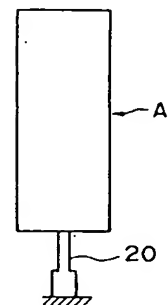


(b)

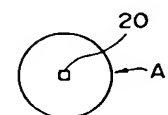


第 3 図

(a)

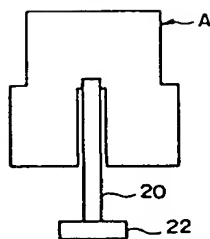


(b)

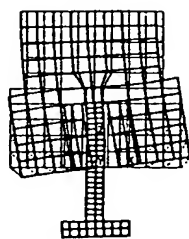


第 4 図

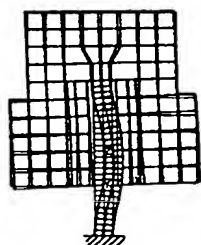
(a)



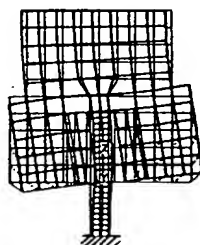
(b)



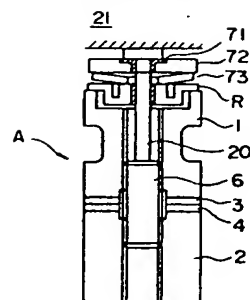
第 5 図



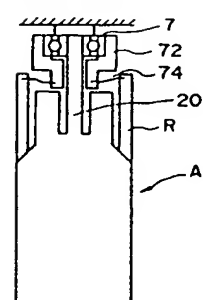
第 6 図



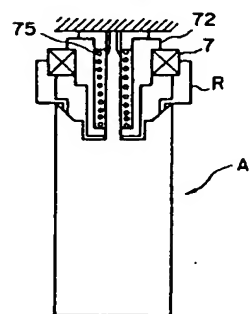
第 7 図



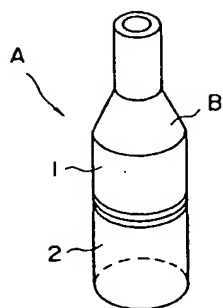
第 8 図



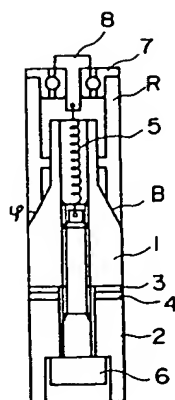
第 11 図



第 9 図



第 10 図



第 12 図

